



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11120985 A**(43) Date of publication of application: **30.04.99**

(51) Int. Cl.

H01M 2/26**H01M 4/04****H01M 4/32**(21) Application number: **09282254**(71) Applicant: **TOSHIBA BATTERY CO LTD**(22) Date of filing: **15.10.97**(72) Inventor: **MATSUI TSUTOMU**(54) **MANUFACTURE OF NI ELECTRODE PLATE**

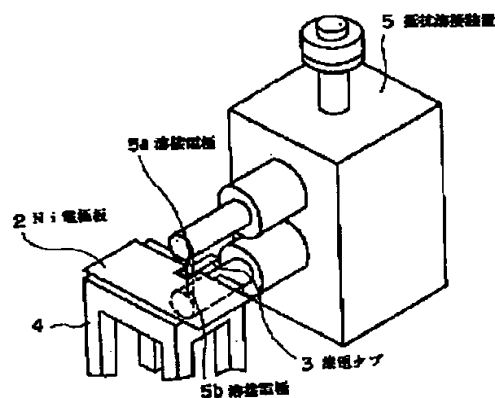
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To connect a current collecting tub to a Ni base with high reliability even in a structure in which the Ni base is thinned to increase the filling density of an electrode mixture by performing the electric connection of the current collecting tub by resistant welding.

SOLUTION: A Ni electrode plate 2 and a current collecting tub 3 are positioned between opposed welding electrodes 5a, 5b of a resistant welding device 5. A partial area of an active material layer is selectively removed, the Ni base surface exposed thereby is positioned between the welding electrodes 5a, 5b, and the required current collecting tub 3 is positioned and resistant welded thereto, whereby the electric connection of the current collecting tub 3 can be easily performed. In this case, the connecting part of the Ni base of the Ni electrode plate 2 to the current collecting tub 3 firmly forms a strong and highly reliable electric connection without causing the damage of the Ni base. Thus, even if an impact such as falling is added, a strong mechanical and electric connection to

such a degree that it is not easily separated can be provided.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-120985

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

H 0 1 M 2/26

H 0 1 M 2/26

A

4/04

4/04

A

4/32

4/32

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-282254

(22) 出願日 平成9年(1997)10月15日

(71) 出願人 000003539

東芝電池株式会社

東京都品川区南品川3丁目4番10号

(72) 発明者 松井 勉

東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝

電池株式会社内

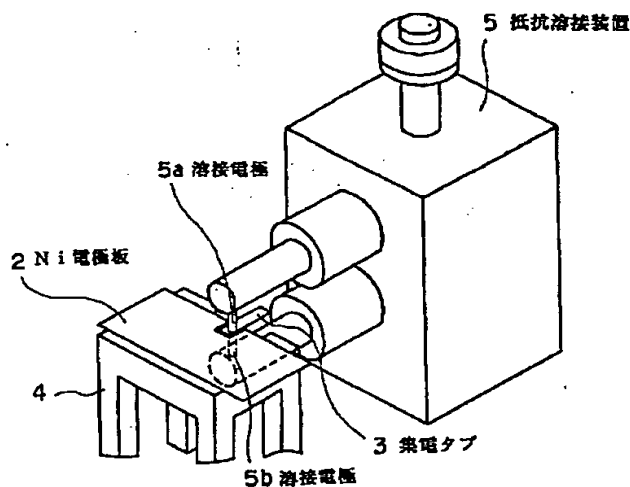
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 N i 電極板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 Ni基体を薄くして電極合剤の充填密度を上げた構成でも、Ni基体に対して信頼性の高い集電タブの接合が可能なNi電極板の製造方法の提供。

【解決手段】 活物質層が設けられ、かつ集電タブ3を電気的に接合する面が露出されたNi基体面に、前記集電用タブを位置決め接続する工程を有するNi電極板2の製造方法において、前記集電タブ3の電気的な接合を抵抗溶接で行うことを特徴とするNi電極板2の製造方法である。なお、Ni基体の目付量 300~400g/m² 程度の場合が好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 活物質層が設けられ、かつ集電用タブを電氣的に接合する面が露出されたNi基体面に、前記集電用タブを位置決め接続する工程を有するNi電極板の製造方法において、

前記集電用タブの電氣的な接合を抵抗溶接で行うことを特徴とするNi電極板の製造方法。

【請求項2】 Ni基体の目付量が $300 \sim 400 \text{ g/m}^2$ であることを特徴とする請求項1記載のNi電極板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、Ni電極板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、カメラ一体型 VTR、ラップトップパソコン、携帯電話などの各種の電子機器の小型化、軽量化に伴って、それらの電源として高エネルギー密度の二次電池の要求が高まっており、たとえばニッケル水素二次電池やリチウム二次電池などが開発されている。そして、この種の二次電池の構成、たとえば、筒形電池の場合、陰極端子を兼ねる電池容器（外装缶）内に、渦巻式構造に構成された電極部を装着する一方、所要の電解液を注入した後、正極端子を絶縁導出させて気密に封止した構成を採っている。

【0003】 ここで電極部は、集電体として機能するたとえばNi基体面に活物質を担持・充填させたシート状の正電極板（Ni電極板）と、セパレータと、シート状の負電極板とを順に重ねロール状に巻回した構造と成って居る。そして、Ni電極板においては、Ni基体に集電タブを設けて、この集電タブと正極端子との間をリード線で電氣的に接続されている。

【0004】 このようなシート状のNi電極板は、一般的に、次のような手段で製造されている。先ず、電極活物質に導電剤、結着剤、溶媒を添加・混練して、スラリー状の電極合剤を調製し、この電極合剤をNi基体の両面に圧入・充填、あるいはダイノズルなどを用いて塗着する。このとき、Ni基体の両面に対する電極合剤の塗着は、一定の幅もしくは領域を非塗布部として行われ、その後、乾燥し、さらに、電極合剤の塗布層をNi基体面に圧接し、シート状のNi電極板を作製する。なお、上記非塗布部をもうける代りに、Ni基体全面に電極合剤を塗着し、後で、所定領域に超音波振動を加え、その選択された領域の電極合剤層を離脱させ、Ni基体の一部を露出させる方法もある。

【0005】 次に、前記シート状のNi電極板の非塗布部に集電タブを位置決め配置し、超音波溶接によって、Ni基体面に集電タブを電氣的および機械的に接合する。なお、従来、超音波溶接法が適用されているのは、Ni基体面に集電タブを1回の操作で容易に溶接・接合できると

いう利点が生かされるためである。図2は、前記超音波溶接の実施態様を模式的に示す斜視図であり、1は超音波溶接装置本体、1aは超音波ホーン、1bは前記超音波ホーン1aに対向するアンビル、2はシート状のNi電極板、3は集電タブ、4は支持台である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記正電極板（Ni電極板）については、電極合剤の塗着量を多くし（活物質の充填密度を上げ）、結果的に、電池のコンパクト化、もしくは電池容量大化する傾向がある。すなわち、Ni基体の目付量を $300 \sim 400 \text{ g/m}^2$ 程度にし、Ni基体面の電極合剤の塗布層厚を $0.3 \sim 0.9 \text{ mm}$ 程度として、Ni電極板における活物質の充填密度を上げることが試みられている。

【0007】 しかし、Ni基体を $300 \sim 400 \text{ g/m}^2$ の目付量にした場合、次のような問題が新たに提起されてきた。すなわち、Ni基体面に集電タブを超音波溶接で電氣的および機械的に接合した場合、Ni基体の被超音波溶接領域が機械的に破壊され易く、信頼性の高い電氣的および機械的な接合を形成し得ないことがある。ここで、Ni基体の集電タブ接合部に破損・損傷の恐れがあることは、Ni電極板自体の製造歩留まりに影響するだけでなく、負電極板などともに組み立て構成した電池の信頼性を損なうことになる。

【0008】 本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、Ni基体を薄くして電極合剤の充填密度を上げた構成でも、Ni基体に対して信頼性の高い集電タブの接合が可能なNi電極板の製造方法の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、活物質層が設けられ、かつ集電用タブを電氣的に接合する面が露出されたNi基体面に、前記集電用タブを位置決め接続する工程を有するNi電極板の製造方法において、前記集電用タブの電氣的な接合を抵抗溶接で行うことを特徴とするNi電極板の製造方法である。

【0010】 請求項2の発明は、請求項1記載のNi電極板の製造方法において、Ni基体の目付量が $300 \sim 400 \text{ g/m}^2$ であることを特徴とする。

【0011】 本発明において、Ni基体（集電体）の性状は、無孔なシート（箔）、孔あきシート（箔）、ネット状（網状）シートなどで、特に限定されないが、一般的に、その目付量が $300 \sim 400 \text{ g/m}^2$ 程度、より好ましくは $300 \sim 350 \text{ g/m}^2$ 程度である。また、前記Ni基体に塗着された活物質を含む電極合剤は、正極活物質と、エチレンカーボネートなどの非水溶媒と、過塩素酸リチウムなどの電解質と、さらに要すれば導電材やバインダーなどの添加成分とを混練してペースト化されたものが挙げられる。ここで、正極活物質としては、たとえばリチウムマンガン複合酸化物、二酸化マンガン、リチウム含有

コバルト酸化物、リチウム含有ニッケルコバルト酸化物、リチウム含有の非晶質五酸化バナジウム、カルコゲン化合物などが挙げられる。その他、水酸化ニッケル、導電材およびバインダーなどの添加成分とを混練してペースト化されたものでもよい。

【0012】本発明において、電極合剤の組成は特に限定されないが、通常、電極活物質 100重量部に対し、導電剤 5～13重量部より好ましくは 7～8重量部、結着剤 0.1～1.0重量部より好ましくは 0.3～0.6重量部の割合とし、溶媒を加えて固形分比率を70～80重量%程度とすることが好ましい。

【0013】本発明においては、Ni基体の表裏両面に電極合剤を塗布した後、乾燥によって塗布層中の溶媒が除去される。ここで、乾燥手段は、たとえば熱風乾燥、遠赤外線乾燥、ドラム接触などであり、これらの単独または組合せで行うこともでき、熱風乾燥の場合の乾燥温度は、電極合剤の組成によって異なるが、通常50～150℃（特に60～140℃）程度が好ましい。

【0014】本発明において、上記Ni基体面に塗布（塗着）した電極合剤の乾燥後、対を成すローラー（プレスローラー）間を通過させ、加圧・圧縮するプレスローラーとしては、次のようなものが挙げられる。すなわち、プレスローラーは、金属製または硬質プラスチック製で、ショアーD硬度計による測定硬度が80度以上のものが好ましく、金属製ローラー同士の対、硬質プラスチック製ローラー同士の対、あるいは金属製ローラーと硬質プラスチック製ローラーとの組み合わせなどいずれでもよい。

【0015】なお、ローラーの直径は、Ni基体の材質、厚さなどにより適宜決定され、また、ローラー対の配置段数も特に限定されないが、対のローラーを多段に配置した場合は、帯状の導電性基材を千鳥状に走行させる構成を採ることもできる。また、プレスローラーによる圧力は、線圧で 2～5ton/cm程度、好ましくは線圧で3～4ton/cm程度であり、さらに、プレスローラー圧力時のローラーの温度は、特に限定されないが、一般的に、室温から 200℃までの温度に加温される。上記製造された帯状のシートNi電極板から、所要の寸法、形状に切り出されたNi電極板に対するの所定領域、たとえば一辺のほぼ中央部箇所に、剣山のような針状群を押圧し、その押圧領域の活性物層（電極合剤塗着膜）を選択的に圧潰・破碎する。このとき、活性物層の選択的な圧潰・破碎領域は、集電リブの取着に要する最小領域が好ましく、また、針状群の押圧（圧迫）に当たっては、いわゆるマスク板を対応面に配置して行うのが望ましい。

【0016】本発明において、集電タブの接合用領域の形成は、たとえば次のような手段で行われる。すなわち、前記圧潰・破碎領域に、たとえば超音波振動を当てながら、圧潰・破碎領域の一端側から直線状に、小刻みに衝撃ないし圧力を加えることにより、高精度に、かつ

圧潰・破碎領域の活性物層のみを選択的に剥離・除去することができる。

【0017】こうして、Ni基体の所定の領域を露出させた後、このNi基体露出面に、集電用のタブ板を超音波溶接法で接合した後、ポリエチレンフィルム、微孔性ポリプロピレンフィルム、ガラス繊維フィルムなどのセパレーターを介挿して負極シートを対向配置して（積層もしくは捲装）、電極要素を構成する。そして、この電極要素を電池外装缶内に装着・配置し、これに電解質を注入した後、前記電池外装缶の開口部を気密に封止することにより、電池が構成される。

【0018】請求項1および2の発明では、Ni電極板の選択的に露出させたNi基体面に、集電タブを電気的に接合するに当たって、特に、抵抗溶接で行うため、Ni基体の破損・損傷などの恐れが解消する一方、強固な接合が形成される。すなわち、Ni基体の目付量を 300～400 g/m² 程度とし、電極合剤の塗着量（活物質層の充填密度）を増大化した場合でも、集電タブの接合において、Ni基体の破損・損傷などが回避される一方、容易に、接合境界部の強度も高い（耐衝撃強度の向上）接合が形成される。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図1を参照して本発明の実施例を説明する。

【0020】先ず、厚さ 700μm、幅 120mmのNi箔全面に活物質層が設けられたシート状Ni電極板を用意し、たとえば打ち抜き加工によって、所定の寸法・形状に整形されたNi電極板を得る。

【0021】次に、前記Ni電極板の一辺に沿った所定の領域に、針状群（たとえば剣山）の先端部を対接し、局部的に押圧して所定領域の活物質層を圧潰・破碎する。ここで、針状群の局部的な圧接で、所定領域の活物質層を選択的に圧潰・破碎する具体的な手段としては、たとえば対向する一定の領域が開口する2枚の支持板でNi電極板を挟持し、この状態で、エアーシリンダーで進退する針状群を、前記支持板の開口部に位置合せする。その後、エアーシリンダーを駆動し、支持板の開口部に露出しているNi電極板の所定領域に対接させて、その領域の活物質層を圧潰・破碎する手段が適する。

【0022】次いで、前記活物質層を圧潰・破碎した領域に、その圧潰・破碎した領域の一端側から分割的に超音波振動を加え、圧潰・破碎した活物質層を順次分割的に除去して、Ni電極板のNi基体面を選択的に露出させる。ここで、圧潰・破碎した活物質層の分割的な除去する具体的な手段としては、たとえば回転可能に支持されたアンビルと、前記アンビルの回転周面に対向して配置した超音波発生装置の超音波ホーンとの間に、前記所定領域の活物質層を圧潰・破碎したNi電極板を配置する。

【0023】この状態で、アンビルを回転するとともに、超音波ホーンを作動させる一方、Ni電極板を下降も

しくは上昇させると、超音波振動が加えられている活物質層の圧潰・破碎した領域に、回転するアンピルの外周面が線接触的に対接し、一端側から線状に（分割的に）圧潰・破碎した領域の活物質層を除去する。

【0024】なお、この超音波振動およびアンピル外周面の線接触的な対接による圧潰・破碎した領域の活物質層を除去は、ほとんど活物質が残留することなく、また、他領域の活物質層およびNi基板13を損傷・劣化することなく行われるので、結果的に、高精度に、所要寸法・形状の活物質層除去領域が形成される。

【0025】次ぎに、前記露出させたNi基板面に、集電タブを電氣的に接合する。

【0026】図1は、集電タブの電氣的な接合の実施態様例を模式的に示す斜視図であり、抵抗溶接装置5の対向する溶接電極5a、5b間に、前記Ni電極板2および集電タブ3を位置決め配置する。すなわち、活物質層の一部領域を選択的に除去し、この選択的な除去で露出させたNi基板面を、溶接電極5a、5b間に位置決め配置するとともに、所要の集電タブ3を位置決めし、抵抗溶接することによって容易に行われる。

【0027】そして、この抵抗溶接による集電タブ3の電氣的接合においては、Ni電極板2のNi基板と集電タブ3との接合部が、Ni基板の損傷など招来することなく強固に、かつ信頼性の高い電氣的な接合を形成している。つまり、落下などの衝撃が加わった場合でも、容易に離脱しない程度の強固な機械的および電氣的な接合が得られた。ここで、活物質の充填密度を十分に確保しながら、信頼性の高い集電タブ3の接合が得られることは、電池容量など電池特性のすぐれたニッケル水素電池の製造に適するNi電極板を歩留まりよく提供できることになる。

【0028】なお、本発明は、上記実施例に限定されるものでなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で、いろいろの変形を採ることができる。すなわち、電極合剤の組成・種類、導電性基体の種類・形状、塗着形成した電極合剤の加圧手段など、用途に応じて変更しても同様の作用・効果が得られる。

【0029】

【発明の効果】請求項1および2の発明によれば、Ni基体の目付量 $300 \sim 400 \text{ g/m}^2$ 程度の薄さとし、電極合剤の塗着量（活物質層の充填密度）を増大化したNi電極板において、集電タブの接合過程でのNi基体の破損・損傷などが回避される一方、容易に、接合境界部の強度も高い（耐衝撃強度の向上）接合が形成される。つまり、信頼性の高い電氣的な接合も行われ、電池容量や電池特性の向上に寄与するNi電極板を歩留まり良好な量産性で提供できる。

【図面の簡単な説明】

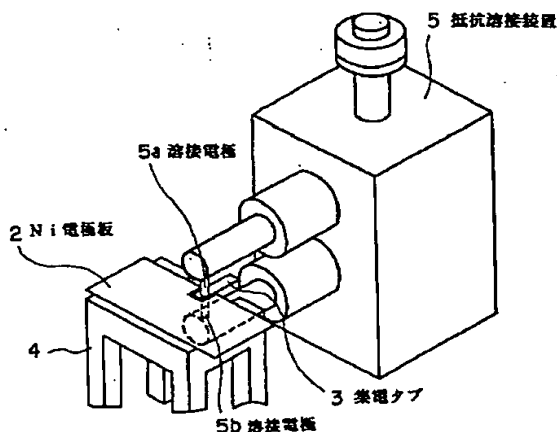
【図1】実施形態において、活物質層を選択的に除去したNi基板面に集電タブを抵抗溶接する手段を模式的に示す斜視図。

【図2】活物質層を選択的に除去したNi基板面に集電タブを超音波溶接する従来の手段を模式的に示す斜視図。

【符号の説明】

- 1 ……超音波溶接装置
- 1a ……超音波ホーン
- 1b ……アンピル
- 2 ……Ni電極板（打ち抜き）
- 3 ……集電タブ
- 4 ……支持台
- 5 ……抵抗溶接装置
- 5a、5b ……溶接電極

【図1】



【図2】

